

ANALISA STRATIGRAFI SEISMİK DENGAN METODE ATRIBUT SEISMİK FASA SESAAT PADA LAPANGAN “BAJAJ” CEKUNGAN KUTAI

Program Studi Geofisika

Bimo Respati

*Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Brawijaya
Jalan Veteran Malang*

E-mail : bimo_respati@ymail.com

Abstrak

Studi ini dilakukan untuk memetakan fasies seismik dan menganalisa stratigrafi seismik dengan bantuan menggunakan metode atribut seismik fasa sesaat pada lapangan “Bajaj”, Cekungan Kutai. Analisis Stratigrafi Seismik dan pemetaan fasies ini dilakukan untuk mengetahui sejarah pengendapan sedimen dan perangkat stratigrafi baru pada lapangan “Bajaj”. Lapangan “Bajaj” memiliki sejarah pengendapan yang unik di mana bertemunya sedimentasi dari darat dan dari laut sehingga menyebabkan terjadinya perbedaan fasies pada gelombang seismik yang terlihat jelas. Pencarian perangkat stratigrafi baru yang berpotensi ini dilakukan untuk menjadi pertimbangan perkiraan lokasi sumur untuk studi selanjutnya, pada Lapangan “Bajaj” memiliki empat buah sumur di mana terletak pada struktur antiklin tetapi masih belum menghasilkan hidrokarbon. Atribut seismik yang digunakan pada penelitian ini adalah atribut fasa sesaat yang digunakan untuk melihat kontinuitas lapisan secara lateral, juga untuk melihat batas sekuen dan melihat ketidak menerusan lapisan. Dari hasil pemetaan fasies dan penentuan perangkat stratigrafi baru menunjukkan bahwa terdapat daerah berprospek secara stratigrafi yaitu perangkat Lowstand fan, perangkat pinch out, dan daerah yang menunjukkan kenampakan flat spot dan bright spot.

Kata Kunci : *Seismik Stratigrafi, Fasies Seismik, Atribut seismik, Fasa Sesaat*

1. Pendahuluan

Lapangan “Bajaj” merupakan salah satu dari lapangan- lapangan eksplorasi Vico Indonesia di area Delta Mahakam. Lapangan ini termasuk lapangan yang berpotensi menghasilkan hidrokarbon tetapi sampai saat ini lapangan ini belum dilanjutkan ke tahap lapangan produksi. Penyebabnya adalah hasil dari pengeboran sumur-sumur eksplorasi yang dilakukan pihak perusahaan pada area struktur antiklin “LA” dan area antiklin “RD” ini menunjukkan hasil berupa sumur kering(dry-hole) dan hanya zona proven gas

pada sumur LA-1 yang tidak tebal sehingga tidak ekonomis untuk diproduksi. Atas keterbatasan data pada area ini maka studi yang memungkinkan untuk dilakukan adalah analisa stratigrafi seismik, dengan analisa stratigrafi seismik maka akan dapat menganalisa sejarah pengendapan pada area Lapangan “Bajaj” untuk dapat menjelaskan proses sedimentasi terbentuknya lapangan ini, juga untuk dapat memperkirakan sumber sedimen penyusun lapangan ini, dan mencari jebak-jebak hidrokarbon yang baru.

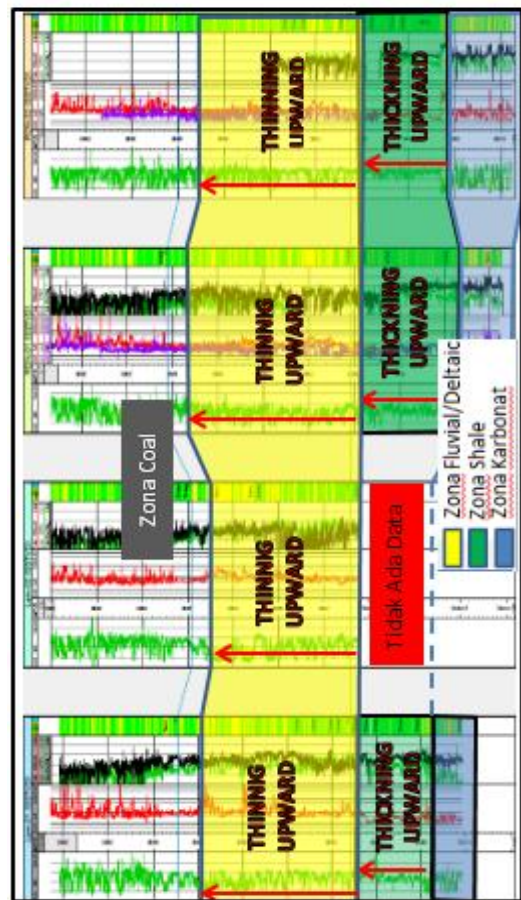
Metode yang dapat digunakan untuk membantu menganalisa seismik stratigrafi ini adalah dengan metode atribut seismik. Atribut Seismik merupakan salah satu metode karakterisasi reservoir yang menampilkan hasil dari parameter-parameter fisis seperti amplitudo, frekuensi, waktu dan fasa. Atribut Seimik yang digunakan untuk membantu analisa stratigrafi yaitu atribut fasa sessat. Atribut fasa sessat digunakan untuk mengutkan reflektor-reflektor seismik yang lemah sehingga sangat baik digunakan untuk melihat kemenerusan lapisan, membantu pada proses picking horizon, mengidentifikasi ketidakselarasan, *channel*, kipas aluvial, batas sekuen dan geometri pengendapan internal.

2. Batasan Masalah

Analisa seismik yang digunakan hanya pada lingkup area Lapangan “Bajaj” dan proses *Flatening Horizon* dilakukan pada marker MFS (Maksimum Flooding Surface) dengan asumsi bahwa pada masa itu tidak ada aktifitas dari pengaruh struktural.

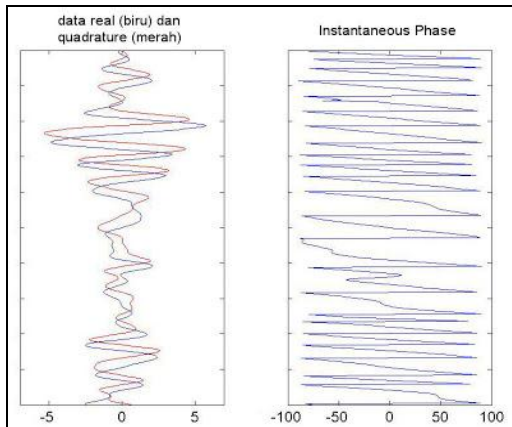
3. Metodologi

Pada penelitian ini digunakan data seismik 3D *post-stack time migration* seluas 120 Km2 dengan informasi Inline1593 – 1853 dan Xline 4182-4945. Pada penelitian ini menggunakan empat buah sumur, adapun sumur-sumur yang digunakan pada penelitian ini adalah Sumur LA-1, LA-2, RD-1, RD-2, ke-empat buah sumur ini merupakan sumur direksional. Adapun korelasi data sumur ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Korelasi Stratigrafi Sumur

Atribut seismik yang digunakan untuk membantu mengidentifikasi stratigrafi pada data seismik adalah atribut fasa sesaat. Atribut ini pada dasarnya menyamakan kuat refleksi pada data seismik, sehingga reflektor-reflektor lemah pada data seismik bisa diidentifikasi dengan jelas. Perbedaan dari data seismik sebelum diekstrak atribut fasa sessat terlihat seperti pada Gambar 3.2,



Gambar 3.2 Perbandingan Tras Data Seismik Dengan Tras Atribut Fasa Sesaat

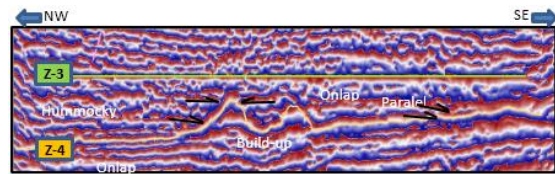
4. Pembahasan

Analisa Fasies pada data seismik ini terbagi menjadi 3 interval yang berdasarkan dari horizon yang telah dipilih pada proses picking yaitu,

1. Z-4 sampai Z-3
2. Z-3 sampai Z-2
3. Z-2 sampai Z-1

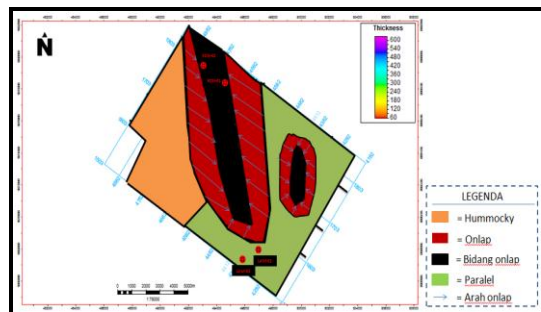
4.1 Interval Z-4 sampai Z-3

Pada penampang seismik interval Z-4 sampai Z-3 ini berdasarkan analisa dari korelasi data sumur merupakan zona batas atas batuan karbonat (marker Z-4) dan marker maksimum flooding surface (marker Z-3). Pada interval ini berdasarkan analisa stratigrafi ditemukan terdapat kenampakan pola reflektor seismik *build up* yang dicirikan dengan fasies seismik berupa *mounded* yang mana secara ilmu stratigrafi seismik dapat didefinisikan sebagai batuan karbonat. Kenampakan fasies *mounded* ini dapat dilihat seperti Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Penampang Seismik Inline 1608

Selain pola *mounded* juga terdapat pola *onlap* yang menunjam pada tubuh batuan karbonat. Selain itu juga terdapat pola-pola refleksi seismik lain seperti pola *hummocky* dan *parallel*. Hasil dari analisa fasies pada penampang seismik lainnya dihubungkan, sehingga terbentuk suatu peta fasies pada interval Z-4 sampai Z-3 seperti Gambar 4.2.



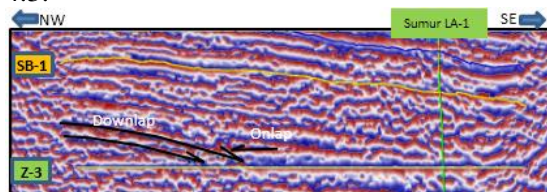
Gambar 4.2 Peta Fasies Seismik Interval Z-4 Sampai Interval Z-3

Pada Gambar 4.2 diketahui bahwa pada marker Z-4 sampai Z-3 terdapat kejadian geologi berupa kenaikan muka air laut yang ditandai dengan pola fasies berupa *onlap*. Pola *onlap* menurut ilmu stratigrafi dapat menunjukkan suatu peristiwa berupa kenaikan muka air laut. Sejarah urutan pengendapan yang terjadi pada marker ini bermula terbentuknya batuan-batuan karbonat terlebih dahulu, selanjutnya terjadi kenaikan muka air laut yang menyebabkan terjadinya sedimentasi sedimen serpih. Sedimentasi ini dapat terjadi dari segala arah, sedimentasi yang menunjam pada batuan karbonat yang telah terbentuk sebelumnya ini dinamakan

sebagai fasies *onlap*. Pada bagian barat fasiesnya merupakan hummocky, di mana pola refleksi *hummocky* ini merupakan pola yang terjadi pada pengendapan sedimen berarus tinggi sehingga menyebabkan pola refleksi seismik yang terekam tidak beraturan, sedangkan pada bagian timur pola refleksi seismik yang terbentuk berupa *parallel*. Pola *parallel* menggambarkan bahwa sedimentasi yang terjadi secara selaras atau seragam, sehingga pola refleksi seismik yang terekam lurus-lurus. Hal ini disebabkan sedimen diendapkan pada arus yang tenang dan diperkirakan bahwa berada pada daerah laut yang lebih dalam, sehingga berarus tenang.

4.3 Interval Z-3 Sampai SB-1

Pada interval Z-3 sampai SB-1 dari data sumur merupakan zona *fluvial* atau *deltaic*, interval ini berada diatas marker MFS. Pada interval ini terjadi fase regresi dan munculnya pola-pola progradasi sedimen dari arah barat laut. Pada interval ini berdasarkan analisa stratigrafi ditemukan terdapat kenampakan pola refleksi *downlap* yang mencirikan sebagai adanya influx sedimen. Kenampakan pola *downlap* ini dapat dilihat seperti Gambar 4.3.

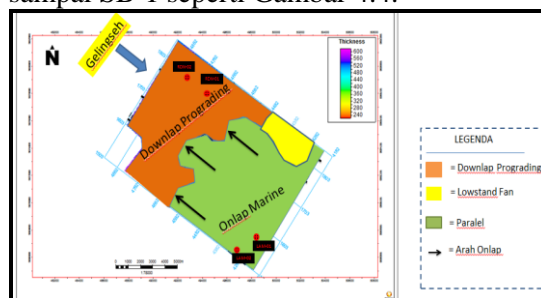


Gambar 4.3 Penampang Seismik Inline 1608

Selain pola *downlap* yang menandakan adanya progradasi juga terdapat pola *onlap* dari arah tenggara yang bertemu dengan pola *downlap*.

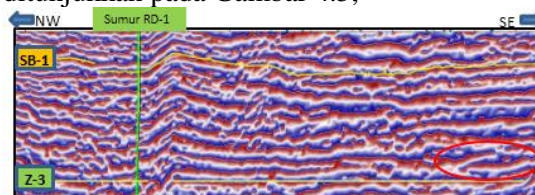
Hasil dari analisa fasies pada penampang seismik lainnya dihubungkan, sehingga

terbentuk suatu peta fasies pada interval Z-3 sampai SB-1 seperti Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Peta Fasies Seismik Interval Z-3 Sampai Interval SB-1

Pada Gambar 4.4 diketahui bahwa terdapat 2 macam proses sedimentasi, pertama pada fase progradasi sedimen yang ditunjukkan dengan pola reflektor seismik *downlap* yang mana sedimentasinya berasal dari darat dan yang kedua sedimen yang berasal dari laut yang ditunjukkan oleh pola reflektor *onlap*. Selanjutnya terdapat juga kenampakan kipas bawah laut yang ditunjukkan oleh warna kuning, di mana diduga terbentuk oleh sedimen dari arah yang sama dengan fase prograding. Gambar kenampakan kipas aluvial dalam penampang seismik ditunjukkan pada Gambar 4.5,



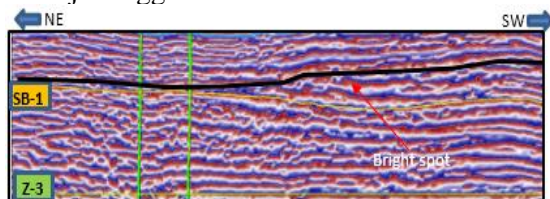
Gambar 4.5 Penampang Seismik Inline 1788

Fasies *mounded* disini bukan diartikan sebagai batuan karbonat seperti pada interval seismik sebelumnya, karena pada interval ini dari data log tidak menunjukkan adanya batuan karbonat, fasies *mounded* disini diidentifikasi sebagai suatu kipas alluvial bawah laut (basin floor fan). Kipas ini dapat terbentuk karena adanya arus turbidite pada saat fase regresi, yang mana batuan pasir

terendapkan di dalam Fasies mounded disini bukan diartikan sebagai batuan karbonat seperti pada interval seismik sebelumnya, karena pada interval ini dari data log tidak menunjukkan adanya batuan karbonat, fasies mounded disini diidentifikasi sebagai suatu kipas alluvial bawah laut(basin floor fan). Kipas ini dapat terbentuk karena adanya arus turbidite pada saat fase regresi, yang mana batuan pasir terendapkan di dalam cekungan dan membentuk suatu fan. Kipas ini terbentuk dibawah laut dan sangat berpotensi sebagai suatu jebakan hidrokarbon, karena anamdisekitas kipas ini merupakan batuan impermeable yang sangat cocok sebagai *cap rock*.

4.3 Interval SB-1 Sampai Z-2

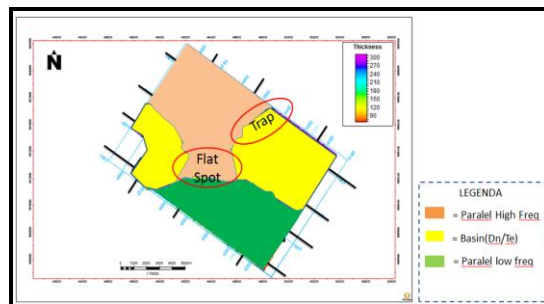
Interval SB-1 sampai Z-2 merupakan interval terakhir dalam identifikasi fasies seismik ini, Pada interval ini masih berada pada fase regresi, yang mana masih terjadi progradasi-progradasi yang ditandai dengan pola refleksi *downlap* pada bagian barat laut menuju tenggara.



Gambar 4.6 Penampang Seismik Inline 1788

4

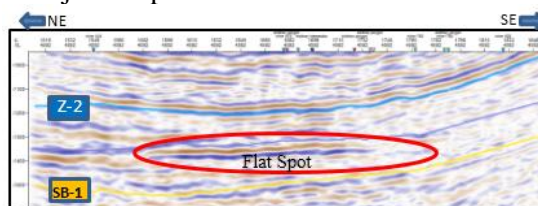
Pada penampang seismik inline 1788 ini event yang ditemukan sangat menarik yaitu berupa sebuah pola jebakan stratigrafi *pintch-out* yang disertai dengan adanya anomali amplitudo tinggi (bright spot). Hasil dari analisa fasies pada penampang seismik lainnya dihubungkan, sehingga terbentuk suatu peta fasies pada interval Z-3 sampai SB-1 seperti Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Peta Fasies Seismik Interval SB-1

Sampai Interval Z-2

Pada gambar 4.7 maka didapatkan informasi bahwa terdapat 2 zona tebal hasil dari proses sedimentasi, yang ditandai dengan warna kuning. Sedimen yang mengisi zona tersebut diperkirakan berasal dari arah barat laut. Selanjutnya juga terdapat kenampakan anomali *flat spot* diantara fasies yang berasal dari sumur LA dan fasies yang berasal dari sumur RD. Perbedaan mendasar antara kedua fasies pada sumur LA dan RD ini adalah reflector seismiknya, pada sumur LA diidentifikasi merupakan fasies parallel yang reflektornya jelas dan seragam, sedangkan pada sumur RD, juga diidentifikasi parallel tetapi reflector seismiknya banyak dan tidak sejelas seperti pada sumur LA. Atas dasar ini diduga bahwa yang menyebabkan terjadinya perbedaan ini adalah sumber yang mengisi sedimen pada kedua area tersebut berbeda. Kenampakan anomali *flat spot* pada penampang seismik Xline 4592 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Flat Spot Pada Penampang Seismik Xline 4592

5.Kesimpulan

Berdasarkan penelitian analisa stratirafi dan pembuatan peta fasies pada Lapangan Bajaj ini diperoleh beberapa kesimpulan :

1. Pada interval marker Z-4 sampai Z-2 ini diketahui batuan dasar penyusun dari Lapangan “Bajaj” berupa batuan karbonat yang berada pada lingkungan laut, selanjutnya air laut terus naik dan mengendapkan batuan serpih yang tebal sehingga dapat menjadi batuan tudung secara luas/regional, selanjutnya terjadi penurunan muka air laut dan sedimen

darat mulai masuk dari arah barat laut menuju tenggara bertemu dengan sedimen laut dari arah tenggara, fase pengendapan sedimen ini menyebabkan daerah barat laut lebih tebal, fase ini berada pada lingkungan sungai/delta.

2. Ditemukan potensi jebakan stratirafi yang baru yaitu jebakan yang ditunjukkan oleh anomali reflektor *flat spot* jebakan stratigrafi *pinch out* dan jebakan berupa kipas aluvial bawah laut.

Daftar Pustaka

- [1] Agus. Abdullah. 2008. Fasa Sesaat. Ensiklopediaseismik.blogspot.co.id/2008
- [2] Sukmono, S. dan A. Abdullah. 2001. Karakteristik Reservoar Seismik. Lab. Geofisika Reservoar Teknik Geofisika ITB. Bandung.
- [3] Veeken, P.C.H., 2007, Seismic Stratigraphy, Basin Analysis, and Reservoar Characterization, Antony, France
- [4] Wibowo, Ari. 2011. Identifikasi “Channel” Gas Pada Lapangan Marginal Menggunakan Analisa Fasies Dan Seismik Inversi. Skripsi Universitas Indonesia, Salemba